

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu komponen utama dalam suatu ekosistem lahan yang memiliki peranan penting terhadap pertumbuhan dan perkembangan vegetasi. Tanah tidak hanya berfungsi sebagai media tumbuh tanaman, tetapi juga sebagai penyedia air, udara, serta unsur hara yang dibutuhkan untuk mendukung proses fisiologis tanaman. Secara fisik, tanah berperan sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya sistem perakaran serta menentukan kemampuan tanah dalam menahan dan meloloskan air. Secara kimia, tanah berfungsi sebagai penyimpan dan penyuplai unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), serta unsur mikro lainnya. Sementara itu, secara biologis tanah merupakan habitat bagi organisme tanah yang berperan aktif dalam dekomposisi bahan organik dan siklus hara (Gunawan et al., 2019).

Sifat fisik dan kimia tanah merupakan faktor penting yang menentukan tingkat kesuburan tanah dan keberhasilan pertumbuhan vegetasi. Sifat fisik tanah, seperti tekstur, struktur, porositas, dan permeabilitas, berpengaruh terhadap ketersediaan air dan udara bagi akar tanaman. Sementara itu, sifat kimia tanah, seperti pH tanah, kandungan bahan organik, nitrogen, fosfor, kalium, dan kapasitas tukar kation (KTK), sangat menentukan ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman. Perubahan kondisi lingkungan, terutama perubahan vegetasi dan aktivitas manusia, dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah, sehingga berdampak langsung pada kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Rukmi et al., 2017).

Eboni (*Diospyros celebica Bakh*) merupakan salah satu jenis pohon endemik Sulawesi yang memiliki nilai ekonomi dan ekologis yang sangat tinggi. Kayu eboni dikenal sebagai kayu hitam berkualitas tinggi yang memiliki keindahan serat, kekuatan, dan keawetan yang baik, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku mebel dan kerajinan bernilai tinggi. Namun, eksploitasi yang tidak terkendali tanpa diimbangi dengan upaya konservasi dan pengelolaan yang berkelanjutan menyebabkan populasi eboni di alam semakin menurun dan keberadaannya kini tergolong langka (Prasetyawati & Kurniawan, 2013).

Lingkungan merupakan syarat dari suatu kondisi ekosistem bagi pertumbuhan suatu jenis tumbuhan, jadi pengetahuan tentang habitat suatu jenis merupakan dasar bagi kegiatan pengembangan eboni. Dengan menggunakan cara 'purposive' sesuai keberadaan kelompok eboni di alam, ditemukan bahwa eboni dapat tumbuh dan berkembang optimal pada ketinggian tempat mulai dari 60 m sampai 450 m di atas permukaan laut, kemiringan 10° sampai 30°, tanah-tanah bertekstur lempung, liat dan berpasir tanpa genangan, pH tanah agak masam yaitu 6,44, tipe iklim A dengan curah hujan berkisar 2000 - 2500 mm per tahun dengan suhu rata-rata 26,6° C dan kelembaban rata-rata 93%. Eboni umumnya ditemukan hidup berasosiasi dengan jenis-jenis tumbuhan yang berasal dari famili Rubiaceae (Allo, 2002).

Di lain pihak belum banyak diketahui masalah-masalah yang terkait dengan upaya-upaya mempertahankan keberadaan spesies ini beserta hutan tempat tumbuhnya, dibutuhkan pengetahuan-pengetahuan tentang ekologi dan karakteristik tapak. Kondisi tegakan yang masih tersisa serta sejarah pemanfaatan dan pengolahannya yang diketahui banyak mengalami tekanan yang berat sebagai akibat dari tebangan yang berlebihan dan tidak teratur serta tidak didasarkan pada kaidah-kaidah konsep pemanfaatan berkelanjutan (Nurkin et al., 2002).

Kawasan Hutan Alam Kelurahan Batu, Kecamatan Pitu Riase, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan merupakan salah satu wilayah yang masih memiliki tegakan eboni alami. Namun, hingga saat ini belum banyak penelitian yang secara khusus mengkaji sifat fisik dan kimia tanah pada tegakan eboni di wilayah tersebut. Oleh karena itu, penelitian mengenai analisis sifat fisik dan kimia tanah pada tegakan eboni di kawasan ini menjadi penting untuk dilakukan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kondisi tanah sebagai habitat eboni, serta menjadi bahan acuan dalam upaya pengelolaan dan pelestarian eboni secara berkelanjutan di wilayah tersebut.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

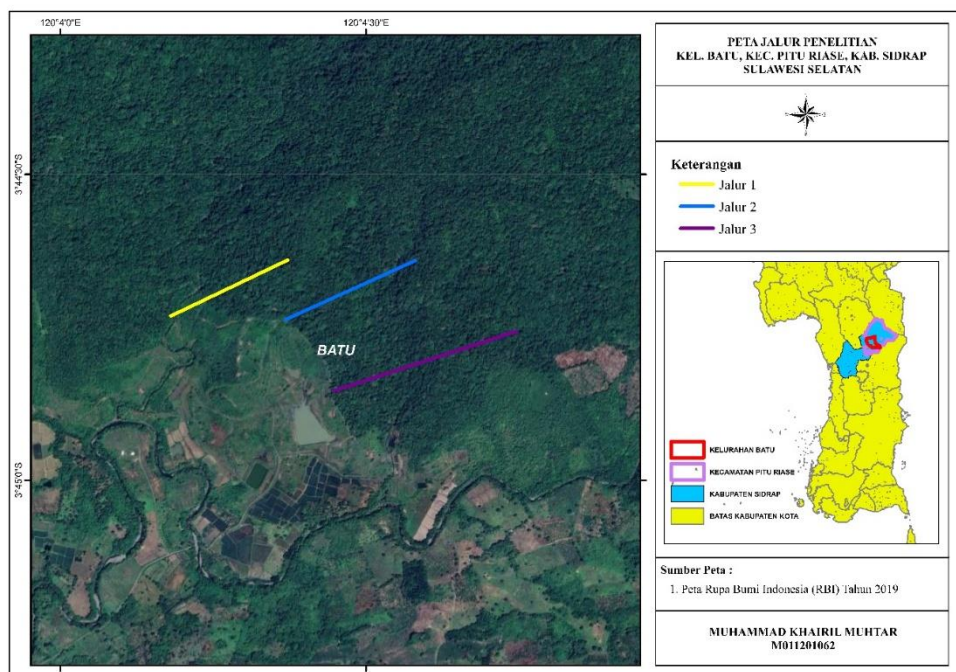
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah Tegakan Eboni (*Diospyros celebica Bakh*) pada tempat tumbuhnya di Kelurahan Batu, Kecamatan Pitu Riase, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan.

Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi mengenai sifat fisik dan kimia tanah pada Tegakan Eboni (*Diospyros celebica Bakh*) di Kelurahan Batu, Kecamatan Pitu Riase, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan. Selain itu, dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan lahan eboni yang masih terus tumbuh di wilayah tersebut demi menjaga pelestariannya.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga September 2024. Lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan di Kelurahan Batu, Kecamatan Pitu Riase, Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan. Sampel tanah diidentifikasi dan dianalisis di Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon Fakultas Kehutanan dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Berikut jalur penelitian yang dapat di lihat pada Gambar 1



Gambar 1. Peta jalur penelitian

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Roll meter, digunakan untuk mengukur plot
2. Tali rafia, digunakan untuk menandai batas plot
3. Pita meter, digunakan untuk mengukur keliling pohon dan mengukur lapisan tanah
4. Cangkul, digunakan untuk menggali tanah
5. Linggis, digunakan untuk menggemburkan tanah
6. Kamera, digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan yang dilakukan
7. *Receiver Global Positioning System*, digunakan untuk mengambil titik koordinat lokasi penelitian
8. Timbangan, digunakan untuk menimbang berat sampel

9. Alat-alat laboratorium, digunakan untuk pengujian sampel tanah

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Tanah, sebagai sampel yang akan dianalisis
2. Plastik sampel, sebagai wadah untuk menyimpan sampel tanah
3. Kertas label, sebagai penanda setiap sampel yang telah dimasukkan ke dalam plastik sampel
4. Ring sampel, sebagai wadah sampel tanah tidak terusik.

2.3. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan terdiri atas dua jenis yaitu:

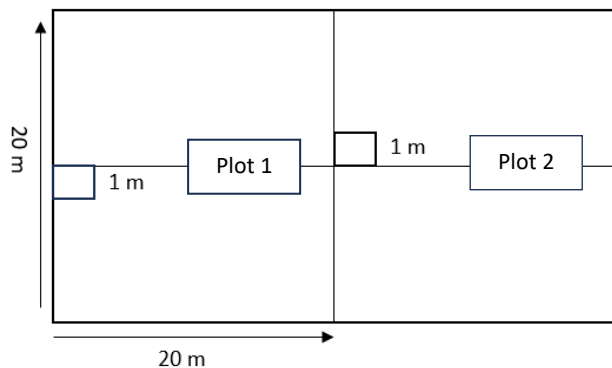
- a. Data primer, yaitu teknik pengumpulan data yang diperoleh secara langsung di lapangan diawali dengan pengambilan sampel dan dilanjutkan dengan analisis laboratorium untuk menentukan tekstur tanah, struktur tanah, warna tanah, porositas tanah, permeabilitas tanah, bahan organik, pH tanah, kadar nitrogen, kadar fosfor, kadar kalium dan kapasitas tukar kation (KTK).
- b. Data sekunder, yaitu data dan informasi yang diperoleh dari karya-karya ilmiah, jurnal, data dari berbagai instansi serta informasi yang berkaitan dengan penelitian ini seperti keadaan umum lokasi penelitian dan metode analisis data.

2.3.1 Pengambilan Sampel

Metode penelitian yang digunakan adalah metode jalur (*line sampling method*) dengan panjang jalur 500 m yang diletakan searah lereng atau memotong kontour. Jumlah jalur yang akan dibuat adalah 3 buah yang diletakan pada ekosistem eboni yang berbeda. Petak pengamatan dengan ukuran 20m x 20m, yang dapat di lihat pada **Gambar 2**. Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah. Karakteristik tanah yang diamati dalam penelitian ini yaitu tekstur, struktur, warna, porositas, pH, bahan organik, NPK dan KTK. Langkah-langkah pengambilan sampel tanah yaitu :

1. Membuat plot pengukuran dan pengambilan sampel tanah dengan ukuran 20 x 20 m untuk mewakili pengukuran pohon dan membuat sub plot sebesar 10 x 10 m untuk mewakili tiang, sub plot 5 x 5 m mewakili pancang dan 2 x 2m untuk mewakili semai. Pada hutan alam jumlah plot yang dibuat sebanyak 9 plot.
2. Contoh tanah di ambil dari titik yang telah di tentukan yakni sebanyak 9 titik, dengan titik pengambilan profil tanah sebanyak 3 kali pada setiap jalur meliputi datar, curam dan sangat curam. Jumlah jalur yang di dapatkan sebanyak 3 jalur.
3. Melakukan pengukuran keliling dan tinggi pada setiap pohon yang ada dalam plot.
4. Mengambil sampel tanah pada lapisan I dengan kedalaman 0-30 cm, lapisan II dengan kedalaman 31-60 cm dan lapisan III dengan kedalaman 61-90 cm. Jumlah sampel tanah yang diambil sebanyak 36 sampel tanah terusik dan 18 sampel tanah tidak terusik (dalam ring sampel).

5. Memasukkan sampel tanah pada plastik sampel dan menimbang sampel. Memberi tanda pada setiap sampel dengan kertas label.



Gambar 2. Sketsa plot pengambilan sampel

2.3.2 Analisis Laboratorium

1. Penentuan Tekstur Tanah

Penentuan tekstur tanah ditetapkan dengan metode *hydrometer* yang pada prinsipnya terlebih dahulu dilakukan pengukuran berat partikel tanah dengan menggunakan *hydrometer*. Hasil pengukuran *hydrometer* ini dapat diidentifikasi persentase pasir, debu, dan liat, sehingga dapat ditentukan kelas tekstur dengan menggunakan segitiga tekstur dari *United State Departement of Agriculture (USDA)*.

2. Penentuan Struktur Tanah

Penentuan struktur tanah dilakukan secara langsung di lapangan dengan metode kualitatif yaitu mengambil contoh tanah utuh (berupa bongkahan tanah), kemudian gumpalan tersebut dipecahkan dengan cara menekan dengan jari, pecahan dari gumpalan tersebut merupakan agregat atau gabungan agregat. Bentuk struktur tanah tersebut kemudian dicocokkan dengan kriteria yang ada di buku pedoman pengamatan tanah.

3. Penentuan Warna Tanah

Penentuan warna tanah dilakukan secara langsung di lapangan dengan mengambil sampel tanah utuh pada tiap lapisan dan membandingkan warna sampel tanah dengan warna baku yang terdapat pada buku *Munsell Soil Color Chart*.

4. Penentuan Porositas Tanah (*Bulk Density*)

Analisis porositas tanah dilakukan dengan cara menimbang ring sampel berisi tanah, kemudian mengoven sampel tanah selama 24 jam pada suhu 105° C, setelah dioven ring sampel berisi tanah kering kemudian ditimbang. Menyiapkan labu ukur dan menimbang labu ukur dalam keadaan kosong. Setelah itu keluarkan sampel tanah dari dalam ring, kemudian timbang berat ring kosong dan ukur diameter serta tinggi ring. Tumbuk sampel tanah sebanyak 50 gram, kemudian

masukkan dalam labu ukur dan timbang labu ukur yang berisi sampel tanah. Setelah ditimbang tambahkan air yang telah dididihkan hingga mencapai leher labu ukur, kemudian panaskan hingga mendidih menggunakan alat *hot plate* laboratorium. Setelah mendidih rendam labu ukur di dalam baskom berisi air, kemudian tambahkan aquades hingga garis yang terdapat pada batang labu ukur dan aduk menggunakan batang pengaduk, tunggu hingga dingin. Setelah dingin, cek kembali jumlah aquades pada labu ukur, jika kurang tambahkan hingga garis yang terdapat pada batang labu ukur, kemudian timbang. Sutanto (2005), mengatakan kelas porositas tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Klasifikasi kelas porositas tanah

Porositas Tanah (%)	Kelas
<30	Sangat jelek
30-40	Jelek
40-50	Kurang baik
50-60	Baik
60-80	Porous
100	Sangat porous

5. Penentuan Permeabilitas

Analisis yang dilakukan untuk penentuan permeabilitas yaitu terlebih dahulu melakukan perendaman terhadap ring sampel tanah selama 24 jam, kemudian dilakukan uji permeabilitas dengan melihat berapa banyak air yang lolos, pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali dalam rentang waktu 15 menit sekali.

Berdasarkan Sitanala (2010), kelas permeabilitas tanah yaitu :

Tabel 2. Klasifikasi permeabilitas tanah

Permeabilitas (cm/jam)	Kelas
<0,5	Sangat Lambat
0,5-2,0	Lambat
2,0-6,3	Lambat sampai Sedang
6,3-12,7	Sedang
12,7-25,4	Sedang sampai Cepat
>25,4	Cepat

6. Penentuan Bahan Organik (C-Organik)

Analisis C-Organik dilakukan dengan metode Walkley dan Black. Penetapan C-Organik dengan metode ini dilakukan dengan menimbang sampel tanah sebanyak 1,000 g, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan 5 ml kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$), lalu labu ukur tersebut dikocok hingga tercampur rata. Kemudian ditambahkan asam sulfat pekat (H_2SO_4) sebanyak 5 ml lalu dikocok hingga tercampur rata dan diamkan selama 30 menit. Kemudian tambahkan aquades hingga campuran mencapai 100 ml. Kemudian tambahkan 3-5 tetes indikator difenilamin ($C_{12}H_{11}N$), lalu dititiasi dengan larutan amonium ferro

sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ sampai terlihat perubahan warna. Menurut Sulaeman *et al.*, (2005), kriteria kandungan karbon tanah berdasarkan C% adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Klasifikasi C-organik tanah

C (%)	Kriteria
<1	Sangat Rendah
1-2	Rendah
2-3	Sedang
3-5	Tinggi
>5	Sangat Tinggi

7. Penentuan pH Tanah

Penentuan ini dilakukan dengan menyiapkan 5 g contoh sampel tanah kering yang dimasukkan ke dalam roll film, setelah itu tambahkan 12,5 ml aquades kemudian dikocok selama 30 menit, kemudian amati pH masing-masing sampel tanah dengan pH meter. Berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2005), klasifikasi pH tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Klasifikasi pH tanah

Kategori	pH
Sangat Masam	<4,5
Masam	4,5-5,5
Agak Masam	5,6-6,5
Netral	6,6-7,5
Agak Basa	7,6-8,5
Basa	>8,5

8. Penentuan Kadar Nitrogen

Penentuan ini dilakukan dengan metode Kjeldahl yang pada prinsipnya menggunakan 2 g sampel tanah yang dimasukkan dalam labu destilasi, setelah itu menambahkan 2 g magnesium oksida (MgO) dan natrium hidroksida (NaOH) 10 N, kemudian mendestilasikan Erlenmeyer berisi asam borat (H_3BO_3) 10 ml + 5 tetes indikator Conway. Setelah itu pemanasan dihentikan ketika terjadi perubahan warna kemudian melepaskan Erlenmeyer dan membilas alat destilasi, mentitrasi dengan hidrogen klorida (HCl) 0,05 N hasil destilasi dengan Erlenmeyer kemudian terakhir mencatat volume Me HCl yang digunakan = Me NH_4 yang terdestilasi. Menurut Sulaeman *et al.*, (2005), klasifikasi kandungan nitrogen tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Klasifikasi kadar nitrogen tanah

N (%)	Kategori
<0,1	Sangat Rendah
0,1-0,2	Rendah

N (%)	Kategori
0,21-0,5	Sedang
0,51-0,75	Tinggi
>0,75	Sangat Tinggi

9. Penentuan Kadar Fosfor

Penentuan ini menggunakan metode P-bray yang pada prinsipnya dilakukan cara menimbang 2,5 g contoh tanah yang diayak dengan ukuran <2 mm, ditambah pengekstrak Bray dan Kurt I sebanyak 25 ml, kemudian dikocok selama 5 menit. Saring dan bila larutan keruh dikembalikan ke atas saringan semula (proses penyaringan maksimum 5 menit). Dipipet 2 ml ekstrak jernih ke dalam tabung reaksi. Contoh tanah dan deret standar masing-masing ditambah larutan pereaksi fosfat, kemudian kocok dan dibiarkan 30 menit. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm. Menurut Sulaeman *et al.*, (2005), klasifikasi kadar fosfor tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Klasifikasi kadar fosfor tanah

P ₂ O ₅ Olsen (mg/kg)	Kategori
<5	Sangat Rendah
5-10	Rendah
11-15	Sedang
16-20	Tinggi
>20	Sangat Tinggi

10. Penentuan Kadar Kalium

Penentuan ini menggunakan metode P-bray yang pada prinsipnya dilakukan cara timbang 2 gr contoh tanah dengan ukuran <2 mm, dimasukkan ke dalam botol kocok dan ditambahkan 10 ml HCL 25% lalu kocok dengan mesin kocok selama 5 jam. Masukkan ke dalam tabung reaksi dibiarkan semalam atau disentrifuse. Pipet 0,5 ml ekstrak jernih contoh ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 9,5 ml air bebas ion (Pengenceran 20x) dan dikocok. Pipet 2 ml ekstrak contoh encer dan deret standar masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml larutan pereaksi pewarna fosfat dan dikocok. Biarkan selama 30 menit, lalu ukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm. Untuk kalium, ekstrak contoh encer dan deret standar K diukur langsung dengan alat flamefotometer. Menurut Sulaeman *et al.*, (2005), klasifikasi kadar kalium tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Klasifikasi kadar kalium tanah

K (me/100g)	Kategori
<0,1	Sangat Rendah
0,1-0,3	Rendah
0,4-0,5	Sedang
0,6-1,0	Tinggi
>1	Sangat Tinggi

11. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

KTK ditentukan menggunakan metode pencucian dan ekstraksi yaitu dengan cara menimbang sampel tanah 2,5 g dalam tabung kocok, lalu diberi 50 ml ammonium acetate 1 M, kocok menggunakan mesin shaker selama 2 jam lalu saring kedalam tabung kocok menggunakan kertas whatman nomor 42. Tanah yang tertinggal di kertas saring dibilas menggunakan alkohol 76% sebanyak 150 ml ke dalam erlemeyer 125 ml. Tanah yang tertinggal di kertas saring yang telah dibilas dengan alkohol 76% dikeringkan-anginkan lalu dibersihkan menggunakan KCl 0,1 M sebanyak 50 ml, kocok menggunakan mesin shaker selama 1 jam, saring kembali menggunakan kertas whatman nomor 42 ke dalam labu ukur 50 ml tambahkan KCl 0,1 M sampai batas tanda garis. Larutan dalam labu ukur 50 ml dimasukan dalam tabung digester untuk di destilasi menggunakan alat kjeltec destilasi. Larutan hasil destilasi berwarna biru yang tertampung dalam erlenmayer 250 ml dititrasi menggunakan larutan asam sulfat (H_2SO_4) 0,02 N. Catat volume larutan asam sulfat (H_2SO_4) 0,02 N yang digunakan. Menurut Sulaeman *et al.*, (2005), klasifikasi kapasitas tukar kation tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Klasifikasi kapasitas tukar kation tanah

KTK	Kategori
<5	Sangat Rendah
5-16	Rendah
17-24	Sedang
25-40	Tinggi
>40	Sangat Tinggi

2.4. Analisis Data

2.4.1. Sifat Fisik Tanah

1. Tekstur Tanah

Penentuan tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan segitiga tekstur dengan melihat persentase kandungan pasir, debu, dan liat. Segitiga tekstur tanah dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Segitiga tekstur tanah

Sumber : USDA (*United States Departement of Agriculture*)

$$\begin{aligned}
 \text{Rumus :} \quad \% \text{ Liat} &= \frac{\text{Berat Liat}}{\text{Berat debu liat} + \text{berat pasir}} \times 100 \% \\
 \% \text{ Debu} &= \frac{\text{Berat Debu}}{\text{Berat debu liat pasir} + \text{berat pasir}} \times 100 \% \\
 \% \text{ Pasir} &= \frac{\text{Berat Pasir}}{\text{Berat debu liat} + \text{berat pasir}} \times 100 \%
 \end{aligned}$$

Sumber : USDA (*United States Department of Agriculture*)

2. Kerapatan Bongkah (*Bulk Density*)

$$\text{Kerapatan Bongkah} = \frac{\text{Berat Tanah Kering (g)}}{\text{Volume Tanah (cm}^3\text{)}}$$

Sumber : USDA (*United States Department of Agriculture*)

3. Kerapatan Partikel (*Particle Density*)

$$\text{Kerapatan Partikel} = \left(\frac{\text{Massa tanah (g/cm}^3\text{)}}{\text{Volume tanah (g/cm}^3\text{)}} \right)$$

Sumber : USDA (*United States Department of Agriculture*)

4. Porositas

$$\text{Porositas Tanah} = \left(1 - \frac{\text{Kerapat bongkah (g/cm}^3\text{)}}{\text{Kerapatan partikel (g/cm}^3\text{)}} \right) \times 100\%$$

Sumber : USDA (*United States Department of Agriculture*)

5. Permeabilitas

$$\text{Permeabilitas} = \frac{\text{Jumlah hasil pengukuran (m)}}{\text{Jumlah pengukuran (jam)}}$$

Sumber : USDA (*United States Department of Agriculture*)

2.4.2. Sifat Kimia Tanah

1. C-Organik

$$\% \text{ C} = \frac{(\text{B}-\text{T}) \times \text{N} \times 3 \times 1,33}{\text{Berat sampel tanah}} \times 100 \%$$

Keterangan :

B : Blanko (Larutan Tanpa Sampel)

T : Titrasi (Sampel + Larutan)

N : Normalitas (Penitar 0,2)

3 : Berat Equivalen

1,33 : Faktor Koreksi

Sumber : USDA (*United States Department of Agriculture*)